전자상거래를 위한 개방형 EDI 문서 관리 시스템

정재희[†] · 김성진[††] · 강현석[†††]

요 약

EDI는 현재, 기업과 기업간의 거래에서 종이없는 거래를 목표로 상거래 데이터를 전자 문서 형태로 교환하기 위한 새로운 방식으로 이용되고 있다. 그러나 기존의 EDI는 전용 프로토콜에 기반한 폐쇄적이고 복잡한 전자 문서 교환 방식을 채택하고 있으며, EDI에 관련한 법령과 제도가 미비할 뿐만 아니라 이의 도입 및 운영비용이 과다하여 실제로 사용하는 기업의 수가 그렇게 많지 않은 실정이다.

본 논문에서는 이러한 기존의 EDI가 갖는 문제점을 보완하기 위해 코드 형태의 전송 문서를 XML DTD로 표현하여 웹을 통해 비교적 저렴하게 문서를 전달할 수 있도록 하고, 객체지향 데이터베이스를 이용하여 보다 편리하고 효과적으로 정보를 관리하고 검색할 수 있도록 하는 개방형 EDI 문서 정보 관리 시스템(OEIMS: Opened EDI document Information Management System)을 제안한다. 제안된 OEIMS는 기존 시스템들과는 달리 EDI가 갖는 구조의 특성을 모듈식 설계로 다른 시스템에 비해 저장 및 관리에 효율적인 특성을 갖는다.

An Opened EDI Document Management System for Electronic Commerces

Jae-Hee Jeong[†], Sung-Jin Kim[††] and Hyun-Syug Kang[†††]

ABSTRACT

EDI is being considered as a new way for exchange business data in the form of electronic document, aiming the paperless transaction in business-to-business commerce. However, only a few enterprises select and practically use EDI for data exchange, because it has some problem to be solved. First, EDI accepts the closed and complicated method based on exclusive protocol for electronic document exchange. There, second, is insufficient regulation and system that support it. Last, the cost for operating is too high.

In this paper, Open EDI Document Information Management System (OEIMS) was designed for solving the problem that mentioned above. We represented exchange document in code form as XML DTD. OEIMS that makes feasible to transfer their document through the web with low cost and, manage and search the information more efficiently and effectively using object-oriented database. We suggest OEIMS that provide efficiency to reposit and manage a system by modulized design of structural feature from EDI unlike other systems.

1. 서 론

인터넷은 개방된 형태의 통신으로, 최근 이의 확산이 크게 증가하고 있다. 특히, 일반 사용자가 쉽게 접근할 수 있는 프로토콜을 기반으로 한 브라우저와 다양한 인터넷 정보 도구들이 제공되면서 인터넷을 통해 유통되는 정보가 많아지고 있다. 이에 따라 인터넷에서 사용되는 문서 처리 표준들이 활발하게 개발되고 이에 기반한 전자상거래(Electronic Commerce)가 크게 확산되고 있다[1].

전자상거래란 전통적인 오프라인(Off-Line) 상거래와는 달리 컴퓨터를 통해 가상 공간에서 상품을 사고 파는 행위로서 상품이나 서비스 거래 행위의 전체 과정이 전자적 수단과 기법(Electronic Tools and Techniques)으로 이루어지는 것을 의미한다. 이

† 준회원, (주)시리 중앙연구소 근무
†† 정회원, 연암공업대학 컴퓨터정보기술과 교수
††† 종신회원, 경상대학교 컴퓨터과학과 교수

러한 전자상거래는 초기에 정부와 기업 부문에서 주로 시작되었는데, 전자 문서 교환(EDI: Electronic Data Interchange), 칼스(CALS:Commerce At the Light Speed) 등의 이름으로 행하여 왔다. 이 중 가장 대표적인 것은 기존의 정보 시스템과 EDI를 결합시킨 형태였다. 이것은 상거래 행위 중의 일부를 전자적으로 지원하는 것으로, 기업과 기업간의 거래에서 종이 없는 거래를 목표로 데이터를 전자적으로 관리하자는 것이었다.

이러한 EDI를 이용한 기업간의 거래에서 얻을 수 있는 대표적인 효과로는 처리 시간 단축, 업무 부대비용 감소, 업무 오류방지, 물류비 절감, 이미지 개선, 인력 절감 등을 들 수 있다[2]. 그러나, 이러한 EDI의 효과에 비하여 현재 EDI를 활용하는 비율은 특히, 한국의 경우는 전체적으로 크지 않는 것으로 나타나고 있다. 산업자원부의 조사[3]에 따르면, 무역 및 통관부분의 경우에 약 10,400개의 무역업체 및 관련기관이 EDI를 활용하고 있어 보급률이 10%에 불과하다는 것이다. 그리고 제조, 유통 부분의 경우에 약 7,500개 업체(보급률:1.5%)가 EDI를 이용하고 있으며, 이들은 주로 공급망 관리(SCM: Supply Chain Management) 차원에서만 활용하고 있다고 한다.

이같이 그 중요성에 비하여 EDI 도입이 저조한 대표적 요인은 EDI 소프트웨어가 폐쇄적이어서 내부 응용 소프트웨어와 연동이 되지 않으며, 표준 법령 및 제도가 미비하여 다른 업체와의 연계가 어렵다는 점 등으로 조사되었다. 이와 함께 소규모 기업들의 경우에는 기업의 규모에 비하여 과다한 도입 및 운영 비용 역시 EDI의 확산에 걸림돌이 되고 있다.

이러한 문제점들은, 1990년대 후반부터 급속히 성장하고 있는 인터넷과 클라이언트/서버 정보 기술의 발달, 그리고 CALS와 같은 표준 문서 규격이 확산되면서 EDI 분야에서도 전통적인 EDI 방식에서 탈피하여 인터넷을 이용한 차세대 EDI의 실현에 대한 연구 개발이 활발하게 진행되고 있다. 무엇보다 1996년 W3C에 의해 차세대 웹 문서 표준인 XML(eXtensible Markup Language)이 발표되면서 차세대 EDI의 실현을 가능하게 해주는 계기가 마련되었다[4].

본 연구에서는 이러한 XML을 기반으로 새로운 개방형 EDI 문서 관리 시스템인 OEIMS(Open EDI document Information Management System)를 제시한다. 우리는 지금까지 전용 프로토콜에 의해 폐쇄적이고 복잡한 전자 문서 교환 방식을 사용하던 전통적인 EDI 방식을 극복하고 개방적이고 편리하게 제조 업체와 쇼핑 몰 업체간에 문서를 교환할 수 있도록 EDI 문서를 XML DTD로 작성하여 웹을 통해 전달할 수 있도록 한다. 또한, 기존의 전자 문서 표준이 가지는 단순한 텍스트 형태의 전자 문서 전달을 확장하여 해당 문서에 관한 멀티미디어 정보까지 교환할 수 있도록 한다. 그리고, 이러한 XML로 기술된 EDI 문서를 객체지향 데이터베이스에서 관리함으로써 상거래 정보를 보다 효과적으로 관리하고 검색할 수 있도록 한다.

논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 XML을 이용한 EDI 문서 DTD를 설계한다. 3장에서는 설계된 XML DTD와 이러한 DTD에 의해 생성된 전자 문서를 데이터베이스로 저장 · 관리할 수 있는 객체지향 데이터베이스 스키마를 설계하고 이들을 검색할 수 있는 검색 지원 구조를 제시한다. 4장에서는 OEIMS의 구현을 기술한다. 5장에서는 본 연구와 관련한 비교 연구를 다루고, 6장에서 결론 및 향후 연구 과제를 논의한다.

2. XML을 이용한 EDI 문서 DTD의 설계

XML을 이용한 EDI 문서의 설계는 데이터 전달에 초점을 둔 전통적인 EDI의 범위를 확대하여 전자상거래에 필요한 구조를 제공한다는 면에서 전통적인 EDI와 정의가 다르다. 여기서의 전자상거래는, 상인과 고객간에 발생하는 "상품 전달을 통한 가치의 교환"을 지원하는 데이터의 전자적 교환으로써 영업, 수/배송, 물류, 수금, 세금 처리, 생산 연계 등의 광범위한 활동을 포함한다. 따라서 XML을 이용한 EDI 문서의 설계는 이러한 활동을 통합적으로 지원하는 데이터의 교환 방식 및 시스템 구성을 의미한다.

이렇게 XML을 이용한 EDI 문서의 표현은 경제적이며, 국제 표준에 기반을 두고, 한 문서에 표현 양식과 논리 구조 및 자료를 함께 포함하며, 기존의 EDI와 손쉽게 통합되는 등 많은 장점을 가질 수 있다[5]. 특히, XML을 이용한 EDI 문서는 문서 정보가 이전의 어떤 구조를 사용하던 것보다 더 정확하고 세밀하게 표현될 수 있다는 것이다. 또한 XML을 기반으로 자료를 생성, 수정, 전달함으로써 데이터 전달 중심의 업무 처리 방식과 문서 전달 중심의 업무 처리

방식을 통합할 수 있다. 이러한 효과는 전통적인 EDI의 폐쇄성, 연계 부족성을 극복케 한다.

2.1 전형적인 EDI 문서의 실례

지금까지 사용되고 있는 EDI 문서 형태는 계층을 이루고 있다[6].

그림 1은 전통적인 EDI 문서의 계층적 구조에 의해 상품 구입에 따라 작성된 송장(INVOICE) 문서의 전송 코드이며, 그림 2는 그림 1의 EDI 코드를 응용 프로그램으로 시각화한 문서이다. 여기서 +, ′, 그리고 : 는 항목간의 구분자 이며, 연속으로 기술된 구분자는 해당 항목의 생략을 의미한다. 먼저, 교환 정보 머리 부문은 송신측과 수신측간의 연결이 설정된 후 문서를 송신측의 기본 정보와 송신하고자 하는 문서의 기능군을 갖는다. 두 번째 그룹에 해당되는 전자 문서 머리 부문은 전송하고자 하는 실제 문서에 대한 기본 정보로서, 표준 문서명(INVOICE)과 문서 작성 일자(BGM), 관련 문서(RFF), 그리고 송신자의 상호 및 주소(NAD) 등에 관한 정보를 기록하게 된다. 이러한 머리 정보는 그림 2에서의 문서 머리 정보 부분에서 나타난다. 자료 전송 항목은 실제 송신하고자 하는 자료로서 여기서는 품목 코드 및 품목명(IMD), 가격(PRI), 비용(MOA), 수량(QTY) 등을 기술한다. 이러한 내용이 그림 2의 문서 상세 정보 부분이다.

```
UNB+KECA:1+CHINJU+RETIX+981201:1106+999+++'
UNG+INVOICE+CHINJU+RETIX+981201:1106+888+KE+1:911'
```
교환 정보 머리 부문

```
UNH+777+INVOICE:1:911:KE'
BGM+380+118743'
DTM+3+12/01/95+101'
RFF+PO+DFC-RE-121 '
NAD+EX+++ Retix+2644 30th Street+Santa Monica, CA+USA'
NAD+IM+++GANU Corp. ATTN: Jae Hee, Jeung+
900:Gaja-Dong, CHINJU+ Kyungnam +KR'
```
전자 문서 머리 부문

```
IMD+++1AA::01014733-13'
PRI+CAL:2500:USD'
MOA+17:2500:USD'
IMD+++1AA::1010465-13'
QTY+47:1:EA'
FTX+AAA+++MM-4410/LAN UNIX'
QTY+49:1:EA'
FTX+AAA+++MH-4110/W/OPNSVR 400 DOS'
PRI+CLA:2500:USD'
```
자료 전송 항목

```
TMA+5000'
UNT+18+777'
UNE+1+888'
UNZ+1+999'
```
요약 및 문서 꼬리 부문

그림 1. EDI 문서 전송 형태

INVOICE	INVOICE NO.	INVOICE DATE	P.O NO.
	118743	12/01/98	DFC-RE-121
SELLER Retix 2644 30th Street Santa Monica, CA, USA		BUYER GANU Corp. ATTN:Jae Hee, Jeung 900 Gaja-Dong, CHINJU Kyungnam, KOREA	

문서 머리 정보

ITEM	QTY	UNIT	UNIT PRICE	PRICE
1010473-13 MM-4410/LAN UNIX	1.00	EA	USD2500.00	USD2500.00
1010465-13 MM-4410/W OPNSVR 400 DOS	1.00	EA	USD2500.00	USD2500.00
TOTAL				USD5000.00

문서 상세 정보

그림 2. 응용 프로그램에 의한 문서 편집 형태

2.2 XML DTD 설계

OEIMS에서의 XML DTD는 전자 문서 표준 양식인 UN/EDIFACT[7]에 의거하여 작성하는 것을 원칙으로 한다. 이는 ANSI의 X12와 UN/ECEFACT의 UN/EDIFACT 등 국제 표준 EDI 문서 중 UN/EDIFACT가 미국권을 제외한 대부분의 국가가 표준으로 정하고 있으며, 또한 일부 미국권 업체에서도 점차적으로 UN/EDIFACT를 따르게 됨에 따라 본 논문에서도 UN/EDIFACT를 기준으로 설계한다. 그러나 전자상거래에서의 전자 문서 전달의 경우, 상품 제공 업체와 쇼핑 몰간의 정보 전달에서 해당 상품에 관한 텍스트 정보뿐만 아니라 해당 상품에 관한 멀티미디어 정보까지도 전송 받아 이를 효과적으로 제공할 수 있어야 한다. 따라서, 우리는 이를 위해 UN/EDIFACT의 표준 코드를 확장한다.

우리는 UN/EDIFACT에서 제정한 2000년도 개정판 표준 문서를 기준으로 ANA(Article Number Association)에서 제안한 SIMPL-EDI[8]의 형식을 웹에서 구현할 수 있도록 수정 및 보완하여 XML DTD를 작성하였다.

UN/EDIFACT에서 만든 표준 전자 문서는 2000년 현재 상역, 외환 금융, 통관 등 10여 가지 부문과 공통 부문으로 하여 총 20여가지 부문으로 구성되어 있다. 유통 부문에는 다시 거래처 정보, 주문서, 상품 정보 등 19개의 문서를 가진다.

이러한 내용을 본 논문에서 모두 다루기는 힘들다. 따라서, 본 논문에서는 전자상거래에서 가장 핵심이 되는 유통 부문(MD8)에 관해서만 다룬다. 또한, MD8의 19개 문서들 중 B2B 전자상거래에서 Merchant Brokering에서 가장 많이 사용되는 문서인 주문서에 관한 XML DTD만을 설계한다. 본 논문은 XML DTD 설계보다는 이를 관리할 수 있는 데이터베이스의 설계에 중점을 두기 때문이다.

한편, OEIMS에서는 EDI 문서에 대한 구조를 모듈식(Modulized)으로 수행한다. 모듈화는 구조를 지능적(Intelligently)으로 관리할 수 있도록 하여주며, 복잡도(Complexity)의 문제를 해결해 주기 때문이다.

UN/EDIFACT에서 정의한 하나의 EDI 문서가 생성되기 위해 가지는 구조는

1) Segment directory 관련 정보(xDSD)
2) Composite data element directory 관련 정보(xDCD)
3) Data element directory 관련 정보(EDED)
4) Code lists(UNCL)

로 구성된다. 이러한 기본 구성은 하나의 전송 항목을 만들기 위해 필수 항목으로 정의 된다. 정의된 전송항목은 전송항목 군을 형성하고 형성된 전송항목 군은 하나의 문서로서 이루어진다.

본 논문에서는 이러한 관계성을 가지는 구조를 각각 분리 모듈화하여 상호 독립성을 유지하면서 관계성을 지니기 위한 방법론으로 설계하였다.

그림 3은 이러한 UN/EDIFACT의 구성을 고려하여 설계한 OEIMS의 전체 구조도 이다. 본 구조는 문서 작성 및 관리에 있어 관계를 가지는 구조적 내
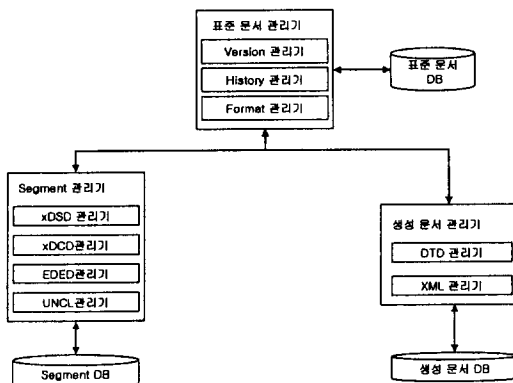
그림 3. OEIMS의 구조도

용을 분리 모듈화 시킴으로서 상호 독립적으로 관리할 수 있게 하였다. 여기서 표준 문서 관리기는 표준화되는 문서 관리기로서 Version 관리기, History 관리기를 가지며, 각 문서별 정의 항목인 Format 관리기를 둔다. 이러한 표준 문서 관리기는 Segment 관리기로부터 해당 전송 항목에 관한 속성 및 특성 정보를 받는데 Segment 관리기에서는 각 Segment가 가지는 기본 특성들을 각각 모듈로 관리함으로서 Segment의 삽입, 삭제, 변경에 유동적으로 대처할 수 있게 하며, Segment와 Code의 편집 또한 전체 구조에 독립적으로 편집 가능하게 하기 위해 분리 설계 하였다. 여기서 본 논문에서는 생성 문서 관리기 부분에 관하여 다룬다.

그림 4는 생성 문서 관리기의 구조도 이다. 여기서 Template 관리기는 생성된 동일 문서 종류를 이용하여 새로운 문서 DTD 작성시 사용되는 모듈로 기본 형식에 의해 정의된 하나의 문서 형식으로 인해 파생될 수 있는 다수의 문서 생성시 만들어진 DTD와 표준 문서 규정을 참조하여 손쉽게 새로운 DTD를 작성하고자 함이다.
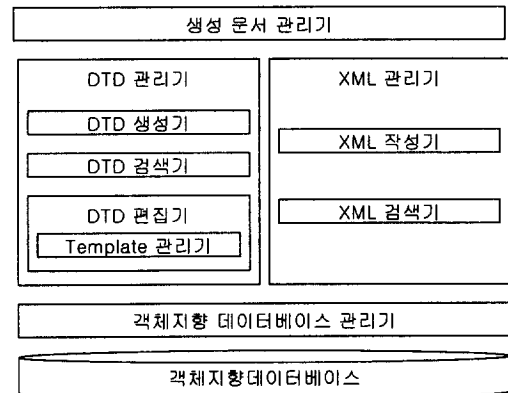
그림 4. 생성 문서 관리기 구조도

우선, OEIMS에서는 공통적으로 사용되는 전송 항목 즉, 공통 엘리먼트에 대해서 COMMON.DTD (그림 5)로 분리하여 관리한다. 이는 가능한 공통된 부분을 엔티티 참조에 의해 분리시켜 문서의 확장 및 수정할 때 쉽게 조치할 수 있고, DTD 문서의 참조 기능을 최대한 활용할 수 있게 한다. 또한, 이러한 설계의 장점은 각 업체의 특성에 따라 다양하게 존재할 수 있는 문서 형식에 따라 쉽게 확장 설계할 수

```
<!ELEMENT ORDER   (HEAD,DETAIL,SUMMARY)>
<!ELEMENT HEAD   (UNH,BGM,DTM+,PAI,ALI,IMD,FTX?, GIR,
SEGROUP01)>
<!ELEMENT UNH (#PCDATA)>
<!ATTLIST UNH
        DE0065 CDATA #FIXED  "ORDER"
        DE0052 CDATA #FIXED  "D"
        DE0054 CDATA #FIXED  "00A"
        DE0051 CDATA #FIXED  "UN"
        DocumentID CDATA #FIXED "S_ORDER01">
<!ELEMENT BGM (#PCDATA)>
<!ATTLIST BGM
        DocumentName CDATA #FIXED "105"
        DocumentIdentifier CDATA #IMPLIED
        MessageFunction (1|6|9|13|18) "9">
<!ELEMENT DTM (#PCDATA)>
<!ATTLIST DTM
        FunctionCode (2|4|36) "4">
<!ELEMENT PAI (#PCDATA)>
<!ATTLIST  PAI
        PaymentGuanrantee CDATA #IMPLIED
        PaymentMethod CDATA #IMPLIED>
<!ELEMENT ALI (#PCDATA)>
<!ELEMENT IMD (#PCDATA)>
<!ATTLIST IMD
        FormatCode (KAN|HTS|NAICS|UNSPSC)   "KAN">
<!ELEMENT FTX (#PCDATA)>
<!ELEMENT GIR (#PCDATA)>
```

그림 5. COMMON DTD

있게 한다.

그림 6은 주문서 DTD로서 지면 관계상 일부만 기재하였다.

여기서, BGM은 문서의 시작을 알리는 엘리먼트로서 Type 속성은 발송 문서의 종류를 정의한다. ANA에서는 이러한 Type의 속성값을 ISO 8601에서 정의된 형식에 따라 세분화하여 정의하였다. 그러나,

```
<!ELEMENT SEGROUP01 (SG01,SG02,SG06?,SG07,SG08?,SG10,
SG12?SG13,SG15?,SG16?,SG18?,SG19?,SG25,SG26?)>
<!ELEMENT SG01 (RFF,DTM*)>
<!ELEMENT RFF (#PCDATA)>
<!ELEMENT SG02 ((NAD,LOC*,FII*)+,SG3?,SG4?,SG5?)>
<!ELEMENT NAD (#PCDATA)>
<!ATTLIST NAD
        PartyCode (BY|SU) "BY"
        PartyName CDATA #REQUIRED
        Street CDATA #REQUIRED
        CityName CDATA #REQUIRED
        CountrySubEntity CDATA #REQUIRED
        PostalCode CDATA #REQUIRED
        ContryName CDATA #REQUIRED
        CorpPhon CDATA #REQUIRED
        CorpFax CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT LOC (#PCDATA)>
<!ELEMENT FII (#PCDATA)>
<!ATTLIST FII
        BankName CDATA #IMPLIED
        AccountHolderName CDATA #IMPLIED>
<!ELEMENT SG03   (RFF,DTM*)>
<!ELEMENT SG04   (DOC,DTM*)>
<!ELEMENT DOC EMPTY>
<!ELEMENT SG05   (CTA,COM*)>
<!ELEMENT CTA (#PCDATA)>
<!ATTLIST CTA
        PartyName CDATA #IMPLIED>
```

그림 6. 주문서 DTD

여기서는 웹에서 구현하기 위한 DTD를 설계하는 것인 만큼 사용자의 편의를 도모하기 위해 문서의 부제 예를 들어, 주문서의 경우 생산 주문, 배달 주문, 취급 주문, 처리 주문 등으로 표기하도록 한다.

3. EDI 문서 관리를 위한 객체지향 데이터베이스의 설계

전자상거래에서 기업과 기업간에 발생하는 전자 문서는 기업의 특성에 따라 다양한 형식의 문서가 나타날 수 있다. 그러나, 전자상거래에서 전자 문서 정보는 일부가 웹에서 공유되어야 하는 정보이며, 빠른 검색과 정확한 정보를 제공해야 함으로 이는 데이터베이스로 관리되어야 한다.

본 장에서는 이러한 전자상거래 문서를 데이터베이스에서 체계적으로 관리하는 방법을 제시한다. 우리는 전자 문서에 대한 다양한 사용자의 요구를 수용하기 위해서 객체지향 데이터베이스로 관리할 수 있도록 한다. 이럴 경우 질의 처리 등 데이터베이스 시스템이 기본적으로 제공하는 기능뿐만 아니라, 객체지향 개념이 제공하는 확장성(Extensible), 상속성(Inheritance), 구성 요소의 재사용성(Reusability), 그리고 선택적 사용성(Optionality) 등의 성질을 이용할 수 있기 때문이다[9,10].

또한 일반적으로 많이 사용하는 관계형 데이터베이스의 경우 XML 문서를 저장 관리하는데는 몇 가지 기능상 제한적인 기능이 있어 XML 문서가 가지는 특성을 유지하지 못하고 있다(표 1[11] 참고).

또한 기업과 기업간의 협의에 따라 새로운 문서

표 3. XML을 위한 OODBMS와 RDBMS

구 분	객체지향 데이터베이스	관계형 데이터베이스
XML Model Integrity	XML이 가지는 구조적 속성을 유지	XML의 구조 속성을 테이블로 나누어 저장
대용량 데이터 처리	강력한 Scalability 기능	조인 특성상 Scalability가 약함
링크 관리 및 탐색	문서-엘리먼트 등 사용자 요구에 적합한 다양한 링크가 가능	링크는 특성상 Primary key lookup에 의해서만 가능
Full-Text 질의처리	태그 영역까지의 full-text indexing 가능	제한적으로 가능

작성할 때 추가되는 항목에 따라 객체와 클래스의 생성만으로도 쉽게 확장시킬 수 있으며 또한, 계층적인 구조를 갖는 전송 문서는 기능군(FUNCTION GRPS) 또는 전자 문서(MESSAGE)에 따라 그룹화됨으로써 객체지향 개념에서의 상속성을 이용하여 체계적으로 이를 관리할 수 있고, 중복 사용되는 단순 또는 복합 자료 항목을 보다 편리하게 재사용 할 수 있다.

이 장에서는 2장에서 제시한 XML DTD를 기초로 그림 7에서 나타난 전체 구성에서 점선으로 표시한 부분에 대해 전자 문서 관리를 위한 객체지향 데이터베이스 스키마를 제시한다.
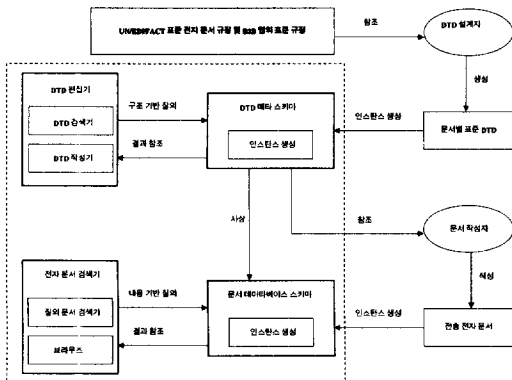
그림 7. XML 문서 처리 구성도

UN/EDIFACT 규정안 또는 기업과 기업간에 협의된 문서 작성 표준에 따라 DTD 설계자는 문서별 표준 XML DTD를 설계하며, 설계된 DTD는 DTD 메타 스키마로 관리한다. 작성된 문서별 표준 DTD는 문서 작성자가 새로운 문서를 작성할 때 메타 데이터로서 활용하게 되므로 이를 데이터베이스에 저장/관리한다. 이는 새로운 문서를 위한 XML DTD 작성시 빠른 참조와 웹 기반의 분산된 환경에서 전자 문서를 작성할 때 일관된 형식을 유지할 수 있기 때문이다. 또한, 전자 문서 작성자는 이러한 메타 스키마에 의해 구조화된 DTD를 이용하여 전송할 전자 문서를 생성하며, 생성된 전자 문서는 문서 데이터베이스 스키마에 저장된다. 데이터베이스로 저장된 메타 데이터 및 문서 정보는 DTD 검색기와 전자 문서 검색기로 검색할 수 있다. DTD 검색기는 DTD 메타 스키마를 통해 DTD 문서 정보를 구조 기반 검색(Structure-based Retrieval) 기법[12]을 지원할 수 있도록 하며, 또한 전자 문서 검색기는 작성된 전자 문서의 문서 인스탄스를 내용 기반 검색(Content-based Retrieval)기법[13]으로 검색을 할 수 있게 데이터베이스 스키마를 설계한다. 또한 XML 문서가 가지는 링크 정보의 관리[14]를 지원해 줄 수 있도록 설계한다.

3.1 XML DTD를 위한 메타 스키마의 설계

그림 8은 본 논문에서 제시한 OEIMS의 메타 스키마로서, XML DTD를 객체지향 데이터베이스로 사상하기 위해 UML[15] 객체도를 이용하여 표현한 것이다. 즉, 클래스는 클래스명과 속성을 갖는 네모, 클래스들간의 상속 관계(is-a)는 작은 세모, 클래스들간의 부품관계(is-part-of)는 마름모로 표현하였다.

기업과 기업간의 문서 전송을 위한 표준 문서는 다양한 종류를 가질 수 있다. 예를 들어, 전자상거래의 경우 판매업체와 구매업체간의 문서 전달에서 한 물품에 대해 주문서, 주문 응답서, 상품 정보, 거래처 정보, 송장 등 여러 문서가 존재한다. 이러한 문서들은 형태에 따라 상호 참조 및 연결되어야 한다. 이는 사용자가 문서 종류에 상관없이 물품에 관련되는 정보를 일괄적으로 검색하기 때문이다.

OEIMS에서는 이러한 DTD간의 상호 참조와 연관성을 유지할 수 있도록 각 전자 문서별 DTD를 저장/관리하기 위해 해당 업체 정보(CORP_INFO)와 상품 부문, 운송 부문, 조달 부문 등 9개 부문 표준 전자 문서의 각 부문 정보(PART_INFO)로 분리하여 관리한다. 이때 전자 문서별 DTD는 이러한 업체 정보 클래스와 부문 정보 클래스를 객체지향 개념의 다중 상속 기법에 의해 관리하게 된다.

전자 문서별 DTD를 관리하기 위한 구조는 상위에 DTD 클래스를 두었다. DTD 클래스는 하위에 3개의 엘리먼트를 가지는데, 먼저 UNH 클래스는 문서명에 해당하는 최상위 엘리먼트의 정보를 가지게 된다. UNH 클래스를 다른 엘리먼트 클래스와 분리한 것은 DTD 참조시 검색 효율을 높이기 위함이다. 다음으로 HEAD 클래스는 3장에서 정의한 문서 머리 정보에 해당되는 클래스로 COMMON.DTD에 해당하는 엘리먼트를 갖는다. 이는 각 하위 문서의 종류에 상관없이 정의되는 엘리먼트들로 모듈식 정의에 의한 DTD 구조를 유지하기 위함이다. 마지막으

그림 8. XML DTD를 위한 메타 스키마

로 DETAIL 클래스는 문서의 실 전송 내용에 관한 엘리먼트를 저장하기 위한 클래스로서 여기서도 가장 많이 사용하는 엘리먼트는 독립 클래스로 정의하여 설계 및 저장의 효율을 높였다.

이러한 설계는 확장성을 요구하는 전자 문서의 특징을 살려 보다 쉽게 엘리먼트를 확장할 수 있도록 하며, 또한 응용 프로그램이나 전체 문서의 구조에 영향을 주지 않기 위해서이다.

한편, 메타 스키마에서 클래스의 속성 도메인에 나타날 수 있는 데이터 타입들이 다양하다. 따라서 OEIMS에서는 DTD의 구성 요소로서 나타나는 클래스 계층 구조와는 별도로 속성 도메인 타입 계층 구조를 설계하였다. (그림 9 참조)

그림 9. 속성 도메인 타입 클래스 계층 구조

3.2 XML DTD의 메타 스키마 사상

이 절에서는 XML DTD를 앞 절의 XML DTD 메타 스키마에 인스턴스로 사상시키는 과정을 기술한다.

여기서 발생되는 각 인스턴스는 편의상 해당 클래스 명에 발생하는 순서대로 첨자를 붙인 객체식별자로 관련지어 나타낸다. 그리고 인스턴스의 내용은 해당 클래스의 속성에 따라 값을 표현하여 소괄호로 묶어 객체 식별자 뒤에 붙여 표현한다.

본 논문의 예제인 주문서 DTD를 사상시키는 과정은

1) XML Parser를 이용하여 XML DOM Tree를 구성한다.

2) 구성된 DOM Tree를 이용하여 문서 엘리먼트를 읽어들인다.

본 논문의 예에서는 "ORDER" 엘리먼트가 문서 엘리먼트이다.

3) 구성된 DOM Tree 정보를 이용하여 문서 엘리먼트의 자식 엘리먼트들 부터 사상한다.

4) 자식 엘리먼트들이 다시 자식 엘리먼트를 가질 경우 해당 엘리먼트의 자식 엘리먼트들부터 사상한다.(이중 루프와 재귀적 호출에 의한 기법)

그림 10은 이러한 과정에 의해 사상시킨 결과의

```
Order1:('UNH', 'ORDERS', 'D, '00a', 'UN',
'EXAM001', {Bgm1, Dtm1, Rff1, Nad1, Cta1,
Nad11, Lin1, Lin2, Uns1, Unt1});
Bgm1:('220', '9', '128M RAM 주문');
Dtm1:('137', '102', '20001020');
Rff1:('CT', '');
Nad1:('BY', '(주)IRIM', '1000000001',
'02-123-1234', '02-123-1231', '판매팀', '서울시
서초구 서초동 1111-11');
Cta1:('OC', '홍길동', '011-123-1235', '판매팀
대리');
Nad11:('BB', '(주)CONSCOM', '1000000002',
'02-321-4321', '02-321-3213', '조립팀', '서울시
강남구 논현동 1234-12');
Lin1:('KAN', '1', '31423432431', {Mea1, Qty1,
Pri1});
Mea1:('DP', 'CMT', '5');
Qty1:('21', '10');
Pri1:('21', 'AAA', 'DPR', '500,000');
Lin2:('KAN', '1', '500002302311', {Mea2, Qty2,
Pri2});
Mea2:('DI', 'CMT', '3');
Qty2:('21', '20);
Pri2:('21', 'AAA', 'DPR', '1,200,000');
Uns1:({Moa1, Cnt1});
Moa1:('79', '1,700,000');
Cnt1:('1', '30');
```

그림 10. 메타 스키마에 주문서 DTD를 사상시킨 결과

일부이다.

3.3 전자 문서 관리를 위한 문서 스키마의 설계

그림 11은 XML로 표현된 전자 문서를 저장하고 관리하기 위한 스키마이다.

기업과 기업간의 문서 교환에는 사용 형태에 따라 다양한 형식의 문서 DTD가 필요하다. 이는 각 업체마다의 고유 형식을 따르게 되는데 이러한 문제로 문서 인스탄스의 결과 또한 여러 형태가 될 수 있다. 그래서 이러한 환경에 적합할 수 있도록 DOC_PROTOTYPE 클래스에서는 문서 DTD의 표준 내용을 인식하도록 하였다. 여기서 TAGLIST 클래스에서는 검색 효율을 위해 DTM을 비롯한 7가지의 전송 항목을 각각의 클래스로 갖는다. 그리고 개별 클래스로 정의한 전송 항목은 EDI 표준 문서에서 필수 항목으로 정의되어 있는 항목이며, 메타 스키마에서 모듈로 설계한 MASTER_DATA 클래스와 사상할 수 있는 클래스이다. 이러한 클래스들은 전자상거래 구현에서 구매자 위주의 검색을 지원한다. 또한 IMAGE 클래스는 문서 정보와 함께 해당 문서의 동화상 및 정지화상에 대한 부가 정보를 저장하기 위한 클래스로서 부가 정보의 종류가 동화상일 경우 이를 MSS(Media Storage Server)에 저장 관리하며, 정지
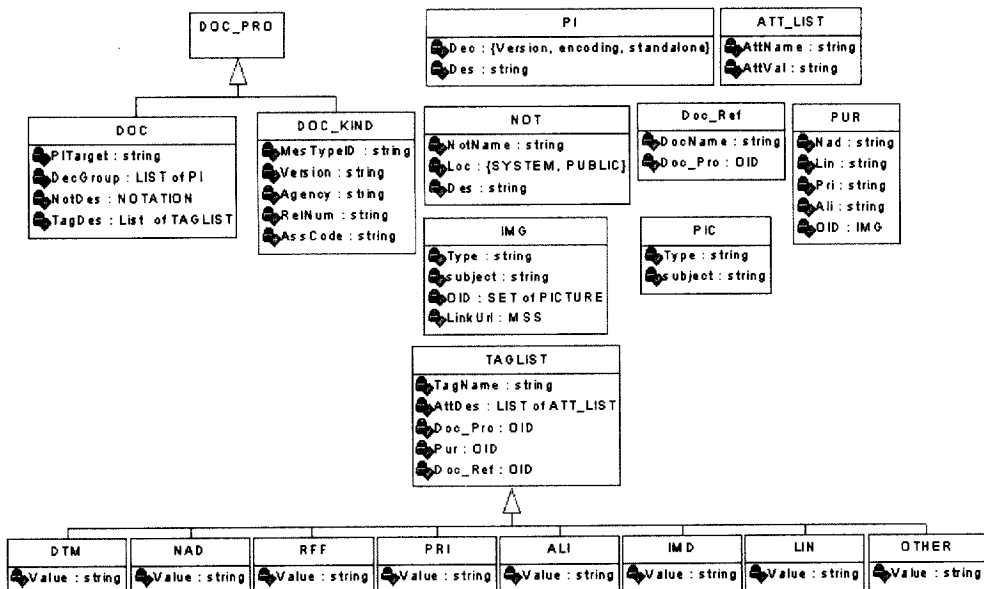
그림 11. 전자 문서 관리를 위한 문서 스키마

화상일 경우 PICTURE 클래스에서 관리하게 된다.

PURCHASER 클래스, Doc_Reference 클래스는 문서 부문별로 해당 업체 및 관련 내용을 검색하거나, 특정 물품별 또는 특정 업체별로 관련된 문서들을 검색하기 위해 문서내 정보를 연결할 수 있는 클래스이다. 이는 기업과 기업간의 문서를 참조하는 검색을 지원하는 것으로, 전통적인 EDI에서 일자별 또는 업체별로만 지원하던 검색에 비해 다양한 검색을 지원할 수 있다. 이에 대해서는 다음절에서 알아본다.

3.4 검색 지원 구조의 형태

지금까지 전자 문서 관리를 위한 메타 스키마와 문서 스키마를 살펴보았다. 여기에서는 앞에서 제시한 데이터베이스 스키마를 이용하여 DTD 설계자와 문서 사용자가 검색하는 일을 지원하는 구조를 알아본다.

그림 12는 3.1절과 3.2절에서 제시한 데이터베이스 스키마를 이용하여 DTD 및 문서 데이터를 검색하는 구조이다[16]. 검색은 DTD 문서 설계자를 위한 DTD 설계자 지원 검색과 문서 사용자를 위한 문서 사용자 지원 검색의 두 부분으로 나누어진다.

DTD 설계자 지원 검색은 크게 두 가지 방법을 제공할 수 있다.

1) 공통 DTD 검색 : DTD 문서 설계자가 새로운 DTD를 설계할 때 이미 모듈 형식으 로 만들어진 메타 스키마의 상위 클래스(그림 7에서 COMMON 클래스)의 내용을 참조한 검색

2) 상세 DTD 검색 : 하위 상세 부분을 작성시 이미 만들어진 DTD 문서에서 클래스 및 속성을 참조한 검색
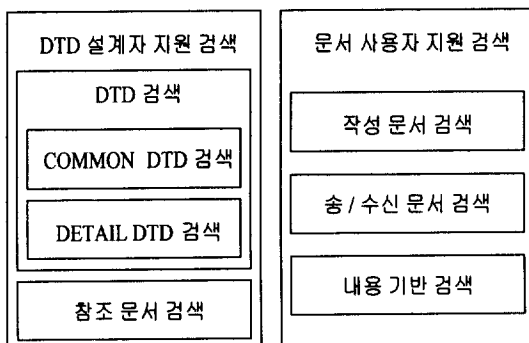
그림 12. 검색 지원 구조

문서 사용자 지원 검색 방법은 세 가지 형태로 제공될 수 있다.

1) 작성 문서 검색 : 새로운 문서 작성을 위한 폼 검색

2) 송/수신 문서 검색 : 송신한 문서 및 수신된 문서 검색

3) 내용 기반 검색 : 송/수신 문서별로 문서 내에 있는 전송 항목 검색

이러한 검색기에 대한 설계 및 관리는 향후에 논한다.

4. 시스템 구조 및 데이터 흐름

그림 13은 OEIMS의 전체 구조도를 나타낸 것이다. OEIMS는 사용자 인터페이스에 의한 사용자 지원 시스템과 시스템 관리 및 메타 데이터 관리를 위한 관리자 지원 시스템으로 구성된다. 여기서 사용자는 전자상거래에서 물품의 제공 및 배송을 담당하는 업체로 정의할 수 있다.

사용자 지원 시스템은 사용자 인증 관리를 위한 인증 관리 부시스템과 인증 과정을 거친 사용자가 전자 문서 송신 및 수신을 위한 편집 부시스템, 그리고 문서의 검색을 지원하는 검색 부시스템으로 이루어진다.

관리자 지원 시스템은 전자 문서 전송을 위한 메타 데이터의 정의와 이를 XML DTD로 작성할 수 있는 DTD 편집기와 DTD 작성시 기존에 작성된 DTD 문서를 검색할 수 있는 DTD 검색기로 이루어진다[17].

이러한 구조를 갖는 OEIMS는 그림 14와 같은 데
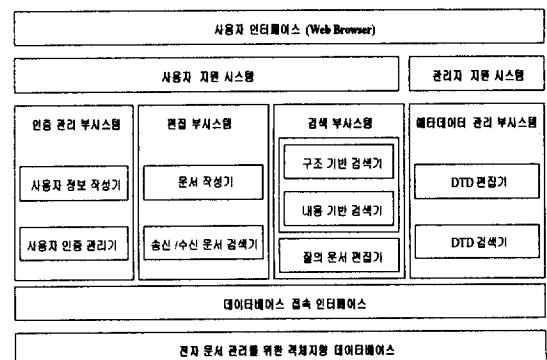
그림 13. OEIMS 구조도
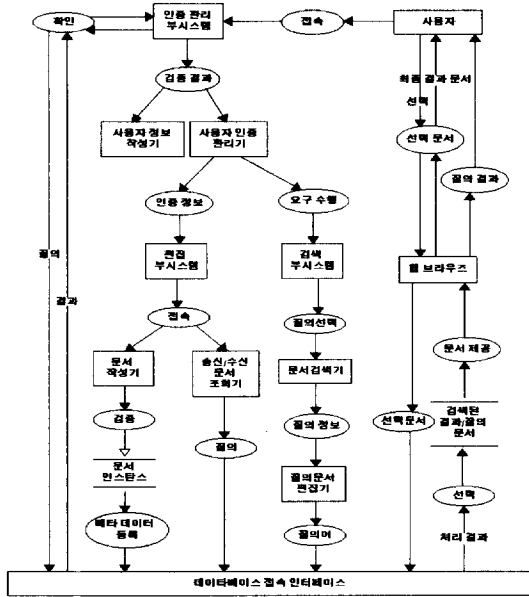
그림 14. OEIMS의 자료 흐름도

이터의 흐름에 따라 작업이 진행된다.

5. 비교연구

개방된 EDI와 관련한 연구는 국내외 기업체에서 최근 활발하게 진행되고 있는데, 웹메소드사의 B-to-B 통합서버, 디지털 인포메이션 뱅크, Software AG-Tamino, 코인테스, ㈜다음테크, ㈜데이콤 비즈클릭 등을 들 수 있다. 그러나 이러한 업체에서 개발된 제품에는 기존의 VAN 시스템을 단순히 웹에서 사용 가능한 형태로 변환만 시킨 형태로 되어 있거나, 온라인과 오프라인으로 병행 처리할 수 있도록 되어 있어 실시간 정보 제공 측면에서 다소 미흡한 점을 보이고 있다. 이에 비해서 OEIMS는 객체지향 데이터베이스로 직접 검색과정을 관리함으로 보다 빠른 정보의 흐름을 가질 수 있다. 또한 기존 시스템들은 XML 문서가 가지는 특징 구조인 상・하위 구조와 순서 구조를 단순 저장소(Repository)에 유지 관리하는데 이 경우 문서 구조의 다양한 특성의 유지가 어렵다. 그래서, 이를 보완하기 위해서는 저장소 관리(RM: Repository Management) 어플리케이션을 추가할 필요가 있게된다. 그러나 OEIMS의 경우는 XML이 가지는 이러한 문서 구조를 그대로 수용할 수 있는 객체지향 데이터베이스로 관리함으로서 이러한 문제가 해소된다. 문서의 설계 구조 측면에서도 기존 시스템들에서 채택하고 있는 해당 문서 대비 하나의 XML 문서를 생성하는 형식은 문서의 일관성을 유지하기 힘들고, DTD의 변경할 때 기존 문서와의 통합 검색이 어렵게 된다. 그러나 OEIMS의 경우는 모듈식 설계를 사용하였기 때문에 문서의 상위부분은 통합적으로 관리하고 문서의 상세 구조만 변경 가능한 형태로 유지함으로써 DTD의 변경에도 능동적으로 대처할 수 있게 된다.

표 2는 현재 사용 중에 있는 기존 업체의 시스템과 OEIMS를 저장구조, 사용형태, 문서표준 관점에서 간략하게 비교한 것이다.

표 2. 기존 제품과 OEIMS의 비교

내용 구분	저장 구조	사용형태	문서 표준	특징
A사	Repository	On-line, Off-line	UN/EDIFACT	• VAN EDI와 연동 • DTD/XML 문서작성 툴 등 Off-line 상에서 이루어지는 툴 제공 • 저장구조의 단순화로 확장시 어려움
B사	RDBMS	On-line	자체 문서형식	• 물품정보DB 구축 • 전용선 접속방식으로 보안성 강화 • XML 문서가 가지는 특성 유지가 안됨 • 타 제품에 비해 운용 경비 과다
OEIMS	OODBMS	On-line	UN/EDIFACT	• 모듈식 DTD 설계 및 저장 구조로 확장성이 높다 • 웹 문서 형태로 유지비 저렴 • 객체지향구조로 XML의 특성을 유지 • OODBMS 보급이 낮아 다소 어려움 • 검증이 미약

6. 결론 및 향후 연구 과제

본 연구에서는 XML에 기반한 개방형 EDI 문서 관리 시스템(OEIMS)을 제안하였다. 우리는 OEIMS의 개발에서 EDI 문서 구조를 모듈식으로 설계함으로서 EDI 문서의 생성 및 관리의 효율화와 확장성을 높이고 종래의 단순 파일 시스템이나 관계형 데이터베이스 시스템으로 관리하던 EDI 문서를 객체지향 데이터베이스로 관리함으로써 처리 효율성을 높일 수 있음을 보였다.

그러나, 아직은 시작 단계에 있는 객체지향 데이터베이스를 이용한 개방된 EDI의 전자상거래 응용은 많은 연구 과제들을 가지고 있다.

첫째, 기업과 기업간의 문서 전달을 위해 누구나 쉽게 새로운 전자 문서를 관리할 수 있는 표준 구조를 만들어야 한다. 이는 현재의 코드화를 위한 표준 코드 형식보다는 웹에서의 구현에 적용될 수 있는 보다 간편화된 형식의 표준 코드가 되어야 한다.

둘째, 2002년에 표준화 예정인 KEDIFACT 문서 구조를 통합 지원할 수 있는 동적 스키마가 설계되어야 한다.

참 고 문 헌

[1] 이재규, 전자상거래의 오늘과 내일, 컴퓨터 월드, 1997. 1.

[2] R. Kalakota and A. Whinston, Electronic Commerce : A Manager's Guide, Addison Wesley Publishing Company, 1997.

[3] 산업자원부, "99년도 전자상거래 정책 추진 방향", 산업자원부, 1999. 2

[4] 방정환, 박진우, 김창수, 정회경, "XML을 이용한 EDI 문서 처리 시스템 설계 및 구현," 한국정보과학회 학술발표논문집, 제26권 제2호, pp. 519-521, 1999.

[5] R. J. Glushko, J. M. Tenenbaum and B. Meltzer, "An XML framework for Agent-based E-commerce." COMMUNICATIONS OF THE ACM, Vol. 42, No. 3, 1999. 4

[6] 한국전자거래표준원, 한국 EDI 표준 코드집 ('98 개정판), 통상산업부, 1998.

[7] EWG, "Draft Message Design Rules for Version 4 of the UN/EDIFACT Syntax and Draft Implementation Plan," UN/EDIFACT Working Group, 1998. 9.

[8] L. Stockdale and J. Whittle, "XML Document Type Definitions for SIMPL-EDI," http://www.eca. org.uk/eca/public/simpledi/dtds.html, 1998.

[9] W. Kim, "Introduction to Object-Oriented Database," MIT Press, 1994.

[10] D. Schwabe and G. Rossi, "An Object Oriented Approach to Web-Based Applications Design," TAPOS-Theory and Practice of Object Systems, Vol. 4, pp. 207-225, 1998.

[11] POET Software, "XML The Foundation for the Future," POET Software Corp XML White Paper, November, 1997.

[12] 연제원, 조정수, 이강찬, 이규철, "XML 문서 구조검색을 위한 저장 시스템 설계," 한국정보과학회 학술발표논문집, 제26권 제1호, pp. 3-5, 1999. 4.

[13] 빈진영, 나연묵, "XML DTD의 효율적 관리를 위한 저장소의 설계 및 구현," 한국정보과학회 학술발표논문집, 제26권 제1호, pp. 6-8, 1999. 4.

[14] 김은정, 배종민, "XML 링크정보를 이용한 정보 검색 색인 기법의 설계," 한국정보처리학회 논문지, Vol. 7, No. 7, pp. 2020-2027. 2000.

[15] J. Martin and J.J.Odel, "Object-Oriented Methods : A Foundation(UML Edition)," Prentice Hall, 1998.

[16] H. Gellersen and M. Gaedke, "Object-Oriented Web Application Development," IEEE Internet Computing, Vol. 3, No. 1, pp. 60-68, January/February, 1999.

[17] T. Lee, M. Chams, R. Nado, M. Siegel and S. Madnick, "Information integration with attribution support for corporate profiles," Proceedings of the eighth international conference on Information knowledge management, pp. 423-429. 1999.

정 재 회

1988년 동국대학교 이과대학 물리학과 졸업(이학사)
1992년~1997년 (주) 진주상호신용금고 전산실 근무
1998년 진주산업대학교 전자계산학과 졸업(공학사)
2000년 경상대학교 대학원 전자계산학과 데이터베이스 전공(공학석사)
2000년~현재 (주)시리 중앙연구소 근무
관심분야 : 객체지향 데이터베이스, 전자상거래, XML

김 성 진

1979년 경북대학교 전자공학과 졸업(공학사)
1981년 경북대학교 대학원 전자공학과 시스템전공(공학석사)
1995년 영남대학교 대학원 전자계산기전공(공학박사)
1983년~1984년 삼성전자(주) 컴퓨터사업부 시스템개발실 근무
1996년~1997년 University of California at Santa Cruz, 연구교수
1985년~현재 연암공업대학 컴퓨터정보기술과 교수
관심분야 : 컴퓨터그래픽스, 멀티미디어통신, 초고속정보통신망

강 현 석

1981년 동국대학교 전자계산학과 졸업(학사)
1983년 서울대학교 계산통계학과 이학석사(전산학)
1989년 서울대학교 계산통계학과 이학박사(전산학)
1981년~1984년 한국전자통신연구원 연구원
1984년~1993년 전북대학교 전자계산학과 부교수
1993년~현재 경상대학교 컴퓨터과학과 교수
관심분야 : 객체지향 데이터베이스, 컴퓨터 그래픽스, 멀티미디어